



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00161**

(22) Data de depozit: **18/02/2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/11/2017** BOPI nr. **11/2017**

(41) Data publicării cererii:
30/09/2011 BOPI nr. **9/2011**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA "ȘTEFAN CEL MARE"**
DIN SUCEAVA, STR.UNIVERSITĂȚII NR.13,
SUCEAVA, SV, RO

(72) Inventatori:
• **GUTT SONIA, STR.VICTORIEI**
NR.185 BIS, SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO;

• **GUTT GHEORGHE, STR. VICTORIEI**
NR.185 BIS, SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO;
• **GUTT ANDREI, STR.VICTORIEI**
NR.185 BIS, SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 126499 A2; EP 1239048 A3

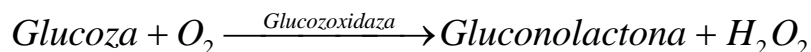
(54) **BIOSENZOR DE LABORATOR PENTRU GLUCOZĂ
ȘI COLESTEROL**



RO 126709 B1

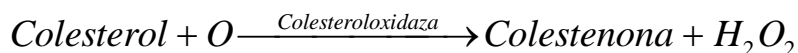
1 Invenția se referă la un biosenzor de laborator pentru determinarea *in situ* a concentrației glucozei și a colesterolului din sânge.

3 La ora actuală, pentru determinarea *in situ* a glucozei din sânge la diabetici și la sportivi, este produs și folosit un biosenzor electronic portabil, pentru analiză fiind necesară
5 o singură picătură de sânge, care se aduce pe un suport de plastic de unică utilizare, pe care sunt lipiți doi electrozi metalici, sub formă de bandă subțire, peste care există o depunere
7 plană, uscată, subțire, obținută la rândul ei dintr-un polimer conducător de electricitate în care este distribuit uniform glucozoxidaza fin măcinată, dozată în așa fel încât să poată cataliza
9 oxidarea rapidă, în câteva secunde, a glucozei din picătura de sânge, rezultând gluconolactonă și apă oxigenată după reacția:



13 Aplicarea unei tensiuni continue constante celor doi electrozi ai unui biosenzor de glucoză face ca prin producția de reacție, mai precis, prin apa oxigenată, care este un
15 electrolit bun, să se închidă un circuit de electroliză. Conform legii lui Faraday, intensitatea curentului de electroliză este proporțional cu masa apei oxigenate generate în reacție, masă
17 care, la rândul ei, este o măsură a concentrației glucozei dintr-o picătură de sânge transformată integral în gluconolactonă. În microprocesorul aparatului, valoarea intensității
19 curentului de electroliză este transformată, pe baza unei curbe de calibrare memorată electronic, în unități de concentrație de glucoză, valorile de concentrație fiind afișate pe
21 display-ul digital în mg/dl.

23 Pentru determinarea colesterolului este folosit același principiu de oxidare enzimatică ca cel din folosirea colesteroxidazei ca enzimă de cataliză:



27 Autorilor le sunt cunoscute însă mai multe soluții cuprinse în propunerile de invenție: Biosenzor enzimatic, **RO a 2009 00857**, Biosenzor de glucoză, **RO a 2009 00848** și **EP 1239048 A2**. La toate soluțiile descrise în aceste documente, pentru determinarea glucozei din sânge este folosită glucozoxidaza lichidă, fiecare invenție prezentând însă elemente
29 revendicabile proprii. Dezavantajul comun a tuturor soluțiilor cunoscute autorilor îl reprezintă faptul că niciuna nu permite posibilitatea determinării cu același biosenzor atât a conținutului de glucoză, cât și a conținutului de colesterol din sânge.

33 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui biosenzor combinat, bazat pe metoda de măsurare amperometrică, destinat determinării rapide atât a concentrației glucozei, cât și a colesterolului din sânge, fiind eliminate chiturile biologice de unică
35 utilizare.

37 Biosenzorul de laborator pentru glucoză și colesterol, conform invenției, în compunerea căruia intră un flacon de plastic cu glucozoxidază, un sistem de dozare cu piston și o
39 celulă de amestecare și reacție prevăzută, la rândul ei, cu doi electrozi de platină, precum și o unitate electronică pentru măsurarea curentului de electroliză, constă în aceea că, în vederea determinării, folosind un singur biosenzor, atât a concentrației de glucoză, cât și a
41 concentrației de colesterol din sânge, este folosită o structură portabilă, formată dintr-un corp în interiorul căruia se găsește un sistem electronic amperometric, iar în exteriorul corpului se găsesc două sisteme de dozare identice, unul pentru glucozoxidază și altul pentru colesteroxidază, în partea exterioară a corpului fiind amplasate un buton de pornire/oprire, un
45 buton pentru comutare pe analiză glucoză, un buton pentru comutare pe analiză colesterol, două flacoane din plastic, a 25 ml fiecare, ce conțin glucozoxidază, respectiv, colesterol-

RO 126709 B1

oxidază, ambele sub formă lichidă, cele două flacoane fiind montate prin înfiletare pe corp,	1
dozarea de precizie a celor două oxidaze fiind realizată cu un sistem incremental format din	
două piulițe randalinate, fiecare piuliță având opt unități identice de divizare a pasului filetului	3
piuliței, precum și cu șuruburi de presare ce deplasează două pistoane din plastic în jos.	
Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:	5
- se elimină chiturile chimice de unică utilizare, reducând mult prețul analizelor de	
glucoză și de colesterol din sânge;	7
- face posibilă determinarea atât a concentrației glucozei, cât și a colesterolului din	
sânge cu folosirea aceluiași aparat;	9
- folosirea, în locul unor cantități mici de glucozoxidază, respectiv, de colesteroloxi-	
dază, a unor volume unice mari, încapsulate, ale acestor catalizatori scade mult prețul	11
analizelor;	
- folosirea flacoanelor de glucozoxidază, respectiv, a celor de colesteroloxidază sub	13
forma unor structuri perfect etanșe, în locul soluției de expunere liberă a acestor catalizatori	
pe cipuri de unică utilizare, crește termenul de garanție al acestor produse și, din același	15
motiv, crește și reproductibilitatea analizelor de sânge.	
Pentru rezolvarea problemei tehnice, este folosită o structură portabilă ce conține o	17
parte electronică și două flacoane etanșe cu glucozoxidază, respectiv, colesteroloxidază, din	
care se dozează manual, cu ajutorul unui sistem de transformare a mișcării de tip șurub-	19
piuliță cu clichet, și al unui sistem de presare cu piston, un anumit volum de câțiva microlitri	
de glucozoxidază printr-un microtub capilar, într-un canal îngust al aparatului, în care sunt	21
plasați doi electrozi de platină, după care, în același canal, se introduce o picătură de sânge	
supus analizei. Partea electronică măsoară timp de 5 s, la interval de 100 ms, curentul de	23
electroliză a apei oxigenate rezultate din reacția de oxidare a glucozei, respectiv, a coleste-	
rolului, prelucrează statistic cele circa 50 de măsurători, elimină statistic valorile extreme	25
neconcordante, mediază valorile concordante și transformă, cu ajutorul curbei de calibrare	
memorată electronic, valoarea medie a curentului de electroliză în valori de concentrație de	27
glucoză în sânge, valori care sunt afișate pe display-ul electronic în unități de mg/dl.	
Determinarea colesterolului se face identic cu cea a glucozei, folosind coloana de dozare	29
conținând colesteroloxidază, și setând de pe panoul aparatului analiza colesterolului prin	
butonul corespunzător acestei analize. Între determinarea glucozei din sânge și a coleste-	31
rolului din sânge, capul de lucru conținând cei doi electrozi de platină se clătește de două ori	
cu apă distilată. Fiecare determinare a celor două specii necesită o altă picătură de sânge.	33
Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figura ce	
reprezintă o vedere în secțiune a biosenzorului.	35
Biosenzorul de laborator, conform invenției, este format dintr-un corp 1 în interiorul	
căruia se găsește o unitate electronică amperometrică, pentru măsurarea curentului de	37
electroliză, precum și pentru prelucrarea și afișarea datelor pe un display 2 electronic, iar în	
exteriorul corpului se găsesc două sisteme de dozare identice, unul pentru glucozoxidază	39
și unul pentru colesteroloxidază, fiecare sistem având în compunere câte o piuliță 3 , res-	
pectiv, 4 randalinată, prevăzute fiecare cu un număr de opt unități u incrementale identice	41
de divizare a pasului filetului, un clichet cu bilă 5 și 6 și arc 7 , un șurub 8 și 9 de presare, un	
știft 10 și 11 cilindric, pentru împiedicarea deplasării pe verticală a piulițelor 3 și 4 randalinate	43
în timpul rotirii lor, un cuțit 12 și 13 de perforare, un tub 14 și 15 capilar din plastic, o celulă	
16 de amestecare și reacție prevăzută, la rândul ei, cu un canal C și doi electrozi 17 și 18	45
lamelari din platină, celulă în care are loc reacția dintre o picătură p de sânge, câțiva micro-	
litri de glucozoxidază g , respectiv, de colesteroloxidază c , și oxigenul O ₂ din aer. Tot în par-	47
tea exterioară a corpului 1 se mai găsește un buton b₁ de pornire/oprire, un buton b₂ pentru	

RO 126709 B1

- 1 comutare pe analiză glucoză, un buton **b₃**, pentru comutare pe analiză colesterol, două
- 3 flacoane **19** și **20** din plastic, fiecare flacon având volumul de 25 ml, montat prin înfiletare pe
- 5 corpul **1**, ce conține glucozoxidază **g** și colesteroloxidază **c** lichidă, un piston **21** și **22** din
- 7 plastic, și două membrane **23** și **24** de etanșare superioare, și două membrane **25** și **26** de
- 9 etanșare inferioare. Înaintea montării flacoanelor conținând glucozoxidază, respectiv, colesteroloxidază pe corpul biosenzorului, membranele **23** și **24** superioare de etanșare se
- îndepărtează manual, după începerea înfiletării flacoanelor **19** și **20** din plastic în poziția de
- lucru, membranele **25** și **26** de etanșare inferioare iau contact cu cele două cuțite **12** și **13**
- care, la înfiletarea completă, realizează perforarea membranelor, facilitând comunicarea
- celor două oxidaze cu cele două tuburi **14** și **15** capilare din plastic.

RO 126709 B1

Revendicare

Biosenzor de laborator pentru glucoză și colesterol, în compunerea căruia intră un flacon de plastic cu glucozoxidază, un sistem de dozare cu piston și o celulă de amestecare și reacție, prevăzută, la rândul ei, cu doi electrozi de platină, precum și o unitate electronică pentru măsurarea curentului de electroliză, **caracterizat prin aceea că**, în vederea determinării, folosind un singur biosenzor, atât a concentrației de glucoză, cât și a concentrației de colesterol din sânge, este folosită o structură portabilă, formată dintr-un corp (1) în interiorul căruia se găsește un sistem electronic amperometric, iar în exteriorul corpului se găsesc două sisteme de dozare, identice, unul pentru glucozoxidază și altul pentru colesteroxidază, în partea exterioară a corpului (1) fiind amplasate un buton (b₁) de pornire/oprire, un buton (b₂) pentru comutare pe analiză glucoză, un buton (b₃) pentru comutare pe analiză colesterol, două flacoane (19 și 20) din plastic a 25 ml fiecare, ce conțin glucozoxidază (g), respectiv, colesteroxidază (c), ambele sub formă lichidă, cele două flacoane fiind montate prin înfiletare pe corp (1), dozarea de precizie a celor două oxidaze fiind realizată cu un sistem incremental, format din două piulițe (3 și 4) randalinate, fiecare piuliță având opt unități (u) identice de divizare a pasului filetului piuliței, precum și cu șuruburi (8 și 9) de presare, ce deplasează două pistoane (21 și 22) din plastic în jos.

